

证券简称：华恒生物

证券代码：688639



关于安徽华恒生物科技股份有限公司  
向特定对象发行股票申请文件的  
第二轮审核问询函的回复

保荐人（主承销商）



（福建省福州市湖东路 268 号）

二〇二四年五月

## 上海证券交易所：

安徽华恒生物科技股份有限公司（以下简称“公司”、“发行人”或“华恒生物”）收到贵所于 2023 年 7 月 15 日下发的《关于安徽华恒生物科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的第二轮审核问询函》（上证科审（再融资）〔2023〕175 号）（以下简称“《第二轮问询函》”），公司已会同兴业证券股份有限公司（以下简称“兴业证券”、“保荐机构”）、安徽天禾律师事务所（以下简称“律师”）、容诚会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“会计师”）进行了认真研究和落实，并按照《第二轮问询函》的要求对所涉及的问题进行了回复，现提交贵所，请予审核。

除非文义另有所指，本回复中的简称与《安徽华恒生物科技股份有限公司 2022 年度向特定对象发行 A 股股票证券募集说明书（申报稿）》（以下简称“募集说明书”）中的释义具有相同涵义。

本回复中楷体加粗内容为涉及在募集说明书补充披露或修改的内容，已在募集说明书中以楷体加粗方式列示。本回复部分表格中单项数据加总数与表格合计数可能存在微小差异，均因计算过程中的四舍五入所形成。

---

第二轮问询函所列问题	<b>黑体加粗</b>
第二轮问询函所列问题答复、引用原募集说明书内容	宋体
对募集说明书的修改和补充	<b>楷体加粗</b>

---

## 目录

1.关于本次募投项目 .....	4
2.保荐机构总体意见 .....	38

## 1.关于本次募投项目

根据申报材料，公司本次募投项目将实现生物基丁二酸和生物基苹果酸的产业化生产，该两种产品为公司拓展的新产品。

请发行人按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 61 号——上市公司向特定对象发行证券募集说明书和发行情况报告书》第 12 条的规定，结合公司发展战略及项目实施前景，披露拓展新业务的考虑以及未来新业务与既有业务的发展安排，新业务在人员、技术、市场等方面的储备及可行性。

请发行人说明：新产品业务与发行人现有业务的相关性及协同性，发行人是否具备技术、市场、人员等储备基础，在此基础上说明募投项目是否符合投向主业要求。

请保荐机构对上述披露及说明事项进行核查并发表明确意见。

### 【回复】

#### 【发行人披露及说明】

一、请发行人按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 61 号——上市公司向特定对象发行证券募集说明书和发行情况报告书》第 12 条的规定，结合公司发展战略及项目实施前景，披露拓展新业务的考虑以及未来新业务与既有业务的发展安排，新业务在人员、技术、市场等方面的储备及可行性

（一）结合公司发展战略及项目实施前景，披露拓展新业务的考虑以及未来新业务与既有业务的发展安排

公司已在募集说明书“第三章 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析”之“八、本次募集资金用于拓展新业务的情况”中补充披露如下：

“公司坚持可持续发展路径，致力成为全球生物制造产业领军者，积极探索将生物制造领域的成功经验应用到更多生物基新产品中，加速优质科技成果的产业化落地，同时深度挖掘和开拓下游应用领域和潜在市场，不断提高公司市场竞争力和盈利能力，提升公司在生物制造行业的领先地位。

.....

### （一）拓展新业务的考虑

本次募集资金投资项目将实现生物基丁二酸和生物基苹果酸的产业化生产，该两种产品为公司拓展的生物基新产品，系结合公司发展战略、项目实施前景等方面考虑，具体如下：

#### 1、募投项目产品行业需求逐步提升，市场空间广阔

丁二酸用于生物降解材料 PBS 占比超过 50%，根据欧洲生物塑料协会数据，预计至 2026 年，PBS 全球产能将增长至 121.5 万吨，年均复合增长率高达 70.93%。本次募投项目采用发酵法生产的生物基丁二酸是下游产品 PBS 向生物基材料转化的源头，符合“碳中和”的发展理念，用“绿色科技”破解“白色污染”难题，具有较强的经济效益和社会效益。

苹果酸在食品和饮料领域的需求占比 80%以上，根据 The Business Research Company 发布数据，全球食品和饮料市场预计在 2026 年将达到 89,055 亿美元，年均复合增长率达 8.7%。由于苹果酸口感接近天然果汁，酸味较强且刺激缓慢，具有不损害口腔与牙齿、易于吸收、不积累脂肪等诸多优势，与传统酸味剂相比优势突出，可满足消费者对于食品口感、安全、健康等方面的高需求。

#### 2、本次募投项目产品技术具有较强竞争优势，可推动我国工业制造绿色可 持续化，实现生物基产品替代石化产品、工业生物技术替代化学技术

丁二酸的生产工艺主要有电化学法、催化加氢法与生物发酵方法，其中，电化学方法与催化加氢法都是以石油基材料为原料。现阶段国内产能以电化学方法为主，但由于能耗过高，新增产能获批受限；催化加氢法虽然相对节约能耗，但催化剂昂贵，生产成本较高，且存在不符合“碳中和”理念的问题。生物发酵方法主要原材料为玉米淀粉、葡萄糖等可再生资源，生产工艺绿色环保，生物发酵法具有条件温和、污染小等优点，是行业技术发展的趋势。

苹果酸的生产工艺主要有化学合成方法、酶催化法以及生物发酵方法，多数工业生产以化学合成方法为主。化学合成方法通过加热马来酸得到苹果酸；酶催化法通过微生物中分离得到的富马酸酶催化富马酸得到苹果酸，其中富马

酸是由石化资源制得的马来酸转化而来。酶催化法和化学合成方法的原料均来自石化资源。由可再生生物质原料直接发酵转化制备苹果酸，虽尚未在工业上广泛应用，但显示出了产品安全特性及原料供应丰富的巨大优势，随着当前合成生物领域技术及工艺不断发展，苹果酸已开始从化学合成法为主逐渐演进到生物发酵法为主。

公司此次募集资金投资项目拟开发生产的生物基丁二酸产品和生物基苹果酸产品，通过发酵法工艺生产，替代了传统化学合成工艺的重污染生产方式，构建循环利用技术体系，推动生物技术在化工、材料、食品等领域拓展应用，形成绿色环保的生产和消费体系，推动我国工业制造绿色可持续化，实现生物基产品替代石化产品、工业生物技术替代化学技术，具有重要的战略意义和广阔的发展前景。

3、进一步丰富产品品类，符合公司选品策略，增强企业持续盈利能力，本次募投项目符合公司经营战略

公司主要从事生物基产品的研发、生产和销售，主营业务收入来源以 L-丙氨酸和 L-缬氨酸为主，2023 年二者收入占主营业务收入的比例达到 79.48%。根据公司发展战略和经营计划，公司计划在未来三至五年内，持续保持对研发的高投入，维持技术领先程度，巩固现有产品的市场地位，同时利用原有的生产技术和经验诀窍，积极开发新产品，进一步优化产品结构，推动实现经营规模的稳步提升。

公司可以借鉴前次募投项目“交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目”开发的新产品 L-缬氨酸的研发、生产和销售经验，充分发挥公司现已构建的合成生物平台研发和生物制造能力，开发新的生物基丁二酸和生物基苹果酸产品，力图进一步丰富产品类型，增强企业持续盈利能力，推动公司业务的横向扩展，在公司既有优势基础上进一步实现成为“以科技创新为驱动力，以先进的制造能力为根本”的现代生物制造企业的目标。

4、公司现有主要产品产能利用率已趋于饱和，亟待开发新的生物基产品，寻求新的利润增长点

公司生物基产品以氨基酸系列产品为主，其中 2023 年丙氨酸产品产能利用率为 91.47%，L-缬氨酸产品产能利用率为 119.54%，产能利用率已趋于饱和状态，原有产能已经不能充分满足公司未来的经营发展战略，公司亟待开发新的生物基产品，寻求新的利润增长点。通过本次募投项目的实施，公司将进一步丰富产品结构，提升公司生物基产品的综合产能，提高公司盈利能力。

## （二）未来新业务与既有业务的发展安排

根据《战略性新兴产业分类（2018）》目录，公司现有产品和本次募投项目生物基新产品均属于重点产品和服务目录中“生物产业”之“生物化工制品制造”。本次募投项目建成后，公司仍以生物基产品作为主营业务发展方向，未来将共同经营本次募投项目和既有业务，在巩固并利用公司既有业务积累的人员、技术、市场优势的基础上，积极对新业务进行研发投入和市场开拓，促使新业务成为公司新的利润增长点。同时，公司将加强公司既有业务和本次募投项目在技术、市场、人员等方面的协同联动，实现公司既有业务和新业务的共同发展。

## （二）新业务在人员、技术、市场等方面的储备及可行性

公司已在募集说明书“第三章 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析”之“五、发行人的实施能力及资金缺口的解决方式”之“（一）发行人的实施能力”中补充披露如下：

“本次向特定对象发行股票募集资金的投资项目均经过详细的论证。公司在人员、技术、市场等方面都进行了充分的准备，公司具备募集资金投资项目的综合执行能力。相关情况如下。

### 1、人员储备

人员储备方面，公司作为一家生物制造行业的高新技术企业，尤其注重技术研发团队的梯队建设，目前拥有多学科专业背景、新老结合、分工明确、优势互补的技术创新人才梯队。公司既有的专业人才储备和科学的管理机制为募集资金投资项目的实施提供了良好的人力资源保障。公司通过提供优良的研发条件、体系化的研发项目和课题，搭建员工持股平台、实施股权激励计划等措施，对核心

技术人员及研发人员进行激励，建立、健全公司长效激励机制，吸引和留住优秀人才，充分调动公司核心研发团队的积极性。未来，公司将继续引进高端技术人员，研发队伍的规模将不断扩大，为本次募集资金投资项目的建设提供了高素质人才储备。

截至 2023 年 12 月 31 日，公司员工人数共计 1691 人，其中约 32.64% 的员工拥有本科或研究生学历。在专业构成方面，公司拥有生产人员 1131 人、销售人员 91 人、技术人员 228 人，其中技术人员按学历结构划分，拥有本科或研究生学历的员工比例占 71.93%，包括博士研究生 7 人、硕士研究生 100 人以及本科生 57 人，公司已经为实施本次募投项目所需的各类生产、销售、研发人才进行了充分的储备。

发行人就本次募投项目管理方式为：由公司总部做出决策，项目公司执行。总部决策委员会以郭恒华董事长为核心，在技术人员和第三方合作单位充分论证的方案提交后，核心管理团队认可批准后，项目公司执行。针对本次募投项目公司组织协调了在工程建设、研发、生产和销售等方面具备丰富经验的人员，具体如下：

项目	年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目	年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目
核心人员	郭恒华（董事长兼总经理） 张学礼（董事、首席科学家、核心技术人员） 张冬竹（董事、副总经理） 樊义（董事、副总经理、财务负责人、董事会秘书） MAO JIANWEN 毛建文（董事、副总经理）	
主要项目人员	张明明（丁二酸项目总负责人）、刘洋（核心技术人员）、唐思青（公司副总经理）、唐金磊（研究院副院长）、章晖（赤峰华恒副总经理）、韩成秀（巴彦淖尔华恒总经办高级经理、核心技术人员）、马祥亮（技术经理）、吴强（赤峰华恒淀粉产线经理）、杨亚江（巴彦淖尔华恒工程经理）、张泽伟（巴彦淖尔华恒安全环保经理）等	邢庆（苹果酸项目总负责人）、刘洋（核心技术人员）、刘树蓬（研究院副院长、核心技术人员）、邓杰勇（秦皇岛华恒高级经理、核心技术人员）、刘志成（秦皇岛华恒生产二部副经理、核心技术人员）等

## 2、技术储备



得益于公司在合成生物领域的长年深耕，公司现已搭建了成熟的合成生物技术研发平台、完善的生物制造核心技术体系并已具备国内先进的生物制造能力。一方面，公司已实现了包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、 $\beta$ -丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和其他产品等多种产品的产业化应用，打造出了丰富多样的产品矩阵；另一方面，公司已在工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取、产品应用开发环节形成了完备的技术领先优势，并构建了以微生物细胞工厂为核心的发酵法生产工艺。公司先后成功承担了科技部“863”计划、国家发改委微生物制造高技术产业化专项、科技部国家重点研发计划等科技攻关项目。公司的核心技术和产品还获得了多项国家及省部级奖项，例如“中国轻工业联合会技术发明一等奖”、“工信部制造业单项冠军产品”、“中国专利优秀奖”、“安徽省高新技术产品”、“安徽省重点新产品”、“安徽省专利金奖”、“国家重点新产品”等发酵法技术或产品荣誉，“上海市科技进步一等奖”、“安徽省高新技术产品”等酶法技术或产品荣誉以及“国家绿色工厂”、“国家级专精特新小巨人企业”等企业荣誉。截至本募集说明书签署日，公司拥有专利 141 项，其中发明专利 72 项，实用新型专利 69 项，为本次募投项目产业化奠定了技术基础。

目前，公司丁二酸和苹果酸发酵法生产技术已完成中试，打通了发酵法生产丁二酸和苹果酸的完整工艺流程，公司已在工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取等生产环节均已进行了相关技术储备，并已经完成相关的设备选型，具有了生物基丁二酸和苹果酸产业化实施的基础。

技术名称	生物基丁二酸技术储备		生物基苹果酸技术储备	
	专利名称	申请号或专利号	专利名称	申请号或专利号
工业菌种创制	一种产琥珀酸的大肠杆菌及其构建方法和应用	ZL202211268844.5	一种高产 L-苹果酸的耐酸酵母菌株及其构建方法和应用	ZL202210910456.6
发酵及分离提取技术	一种丁二酸发酵液中碳酸的去除方法、丁二酸的分离提取方法及装置	ZL202211419554.6	一种生产 DL-苹果酸联产富马酸的方法	ZL202211579563.1
	一种从发酵液中	ZL202211429775.1	一种利用 L-苹	ZL202211579573.5

	提取丁二酸的方法		果酸发酵母液制备 DL-苹果酸的方法	
	一种微生物发酵液的处理方法	ZL202211430057.6	一种微生物发酵液的处理方法	ZL202211430057.6
	一种酸性料液回调装置	ZL202223019158.2	一种酸性料液回调装置	ZL202223019158.2
生产工艺技术	菌体细胞的破碎方法	ZL201410766776.4	菌体细胞的破碎方法	ZL201410766776.4
	助滤剂及其制备方法	ZL201310723113.X	助滤剂及其制备方法	ZL201310723113.X
生产装置工艺技术	一种新型节能降温干燥器系统	ZL201621398633.3	一种新型节能降温干燥器系统	ZL201621398633.3
	一种微生物带压接种装置	ZL201621407077.1	一种微生物带压接种装置	ZL201621407077.1
	一种多功能外循环釜系统	ZL201621407078.6	一种多功能外循环釜系统	ZL201621407078.6
	一种细菌发酵液连续灭菌装置清洗系统	ZL201621407092.6	一种细菌发酵液连续灭菌装置清洗系统	ZL201621407092.6
	酶反应系统	ZL202021787026.2	酶反应系统	ZL202021787026.2
	投料装置	ZL202021787000.8	投料装置	ZL202021787000.8
	膨胀圈及其离心机	ZL202021924859.9	膨胀圈及其离心机	ZL202021924859.9
	脱色罐与连续脱色系统	ZL202022525793.2	脱色罐与连续脱色系统	ZL202022525793.2
	一种流化床监控装置	ZL201621398620.6	一种流化床监控装置	ZL201621398620.6
	一种单效结晶实验装置	ZL202121034939.1	一种单效结晶实验装置	ZL202121034939.1
	一种投炭罐及活性炭粉尘回收循环利用装置	ZL202121392547.2	一种投炭罐及活性炭粉尘回收循环利用装置	ZL202121392547.2
	一种干燥机气体置换装置	ZL202122232333.5	一种干燥机气体置换装置	ZL202122232333.5
	一种增加物料筛分比的筛分结构	ZL202122232347.7	一种增加物料筛分比的筛分结构	ZL202122232347.7
	一套组合式陶瓷膜除菌装置	ZL202122270593.1	一套组合式陶瓷膜除菌装置	ZL202122270593.1
	一种上悬离心机的母液排出装置	ZL202123165515.1	一种上悬离心机的母液排出装置	ZL202123165515.1
	淋料装置	ZL202123173707.7	淋料装置	ZL202123173707.7

杀菌设备及带式真空过滤系统	ZL202123275097.1	杀菌设备及带式真空过滤系统	ZL202123275097.1
一种固定化酶连续转化合成装置	ZL202123328802.X	一种固定化酶连续转化合成装置	ZL202123328802.X
一种可切换式膜过滤系统	ZL202123329370.4	一种可切换式膜过滤系统	ZL202123329370.4
便捷式防尘吨袋投料装置	ZL202220766334.X	便捷式防尘吨袋投料装置	ZL202220766334.X
储罐灭菌清洗装置	ZL202220775236.2	储罐灭菌清洗装置	ZL202220775236.2
一种均匀混料的搅拌装置及结晶罐	ZL202221842907.9	一种均匀混料的搅拌装置及结晶罐	ZL202221842907.9
一种输料装置及自混料式浓缩结晶罐	ZL202221857237.8	一种输料装置及自混料式浓缩结晶罐	ZL202221857237.8
一种油气分离回收装置及鼓风机	ZL202221857232.5	一种油气分离回收装置及鼓风机	ZL202221857232.5
一种连续转化系统	ZL202222013015.4	一种连续转化系统	ZL202222013015.4
一种双锥干燥器	ZL202222056194.X	一种双锥干燥器	ZL202222056194.X
一种料液脱气装置	ZL202222164070.3	一种料液脱气装置	ZL202222164070.3

因此，公司在生物基产品制造领域拥有雄厚的技术储备和积累，将为募集资金投资项目的开展打下坚实的基础。

### 3、市场储备

公司凭借行业领先的生物技术和过硬的产品质量，树立了良好的企业形象，产品远销海外多个国家和地区。在境外市场，公司与世界 500 强企业巴斯夫、味之素、伊藤忠、德之馨等公司建立了合作伙伴关系；在境内市场，公司与多家优质化工、制药、**功能食品**、饲料和养殖企业保持着良好的合作关系，如诺力昂、华海药业、牧原股份、双胞胎集团、新希望、娃哈哈、东鹏饮料等均与公司建立了长期业务往来。公司依靠在行业内的标杆效应，目前已在化工、医药及保健品、食品添加剂、动物营养等众多下游市场积累了一批优质客户资源，为苹果酸、丁二酸的市场推广奠定了良好基础。公司现有的客户资源为募集资金投资项目的新增产品和产能提供了良好市场基础，具备实施项目的可行性。

## (1) 年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目

公司开拓新客户一般会经过“寄样、样品测试—商务谈判—小批量供货—批量供货”的验证流程，公司正在与主要厂商积极开展产品送样、样品测试、小批量供货等客户验证工作，主要客户拓展情况如下：

序号	客户名称	客户简介	合作情况
1	客户 1	全球化工巨头	性能评测通过
2	客户 2	全球知名的可降解塑料 PBS 生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
3	客户 3	国内知名的可降解塑料 PBS 生产企业	已形成合作，小批量合同签订
4	客户 4	国内知名的可降解塑料 PBS 生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
5	客户 5	国内专业从事精细化学品研发、生产和销售的高新技术企业，国内生物基 BDO 生产领先企业	已通过样品测试工作，正在推进建立大批量采购意向
6	客户 6	国内知名的聚氨酯生产企业	已形成合作，小批量合同签订
7	客户 7	国内专业从事精细化学品研发、生产和销售的高新技术企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
8	客户 8	国内知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已形成合作，小批量合同签订，即将整车供应
9	客户 9	国内知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
10	客户 10	国内知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
11	客户 11	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）和谷氨酸钠生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
12	客户 12	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）和谷氨酸钠生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
13	客户 13	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向

14	客户 14	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）生产企业	已形成合作，大批量合同签订待交付
15	客户 15	全球知名的食品生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
16	客户 16	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
17	客户 17	国内知名的丁二酸出口贸易公司	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
18	客户 18	国际知名的功能食品行业企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
19	客户 19	国际知名的功能食品行业企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
20	客户 20	印度知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
21	客户 21	国内知名的聚酯多元醇生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
22	客户 22	国内知名的食品贸易公司	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
23	客户 23	韩国知名的丁二酸二钠（干贝素）生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
24	客户 24	国际顶尖的聚氨酯生产商	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
25	客户 25	国际顶尖的聚氨酯生产商	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
26	客户 26	国内知名的聚氨酯原料贸易公司，深耕行业 20 余年	已形成合作，小批量合同签订
27	客户 27	国内知名的丁二酸贸易公司，深耕行业 10 年	已形成合作，小批量合同签订

如上表所示，公司客户验证工作已取得较好进展，部分客户已完成样品测试工作，并积极推进建立小批量供货意向；同时公司亦积极推进和行业内知名

企业建立业务联系，推进样品寄样和测试工作。随着客户验证工作的陆续完成，公司客户结构将得到有效优化，新增产能将得到有效消化。

## (2) 年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目

公司开拓食品新客户一般会经过“寄样、样品测试-资质审核-审厂-商务谈判-小批量供货-批量供货”的验证流程，公司正在与食品下游客户积极开展产品送样、审厂等客户验证工作，主要客户拓展情况如下：

序号	客户名称	客户简介	合作情况
1	客户 1	国内知名的食品饮料企业	已形成合作，小批量合同签订
2	客户 2	国内知名的糖果供应商	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
3	客户 3	国内知名的能量饮料企业	已形成合作，小批量合同签订
4	客户 4	全球知名的日用及食用香精企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
5	客户 5	国内知名的食品饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
6	客户 6	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
7	客户 7	国内知名的膳食营养补充剂企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
8	客户 8	全球知名的食品制造企业	样品测试阶段
9	客户 9	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
10	客户 10	全球知名的食品饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
11	客户 11	国内知名的梅全产业链企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
12	客户 12	国内知名的食品制造企业	样品测试阶段
13	客户 13	中国知名的食品制造企业	样品测试阶段
14	客户 14	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
15	客户 15	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
16	客户 16	国内知名的糖点食品企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
17	客户 17	国内知名的零食饮料企业	样品测试阶段

18	客户 18	国内知名的食品原料分销企业	已形成合作，小批量合同签订
19	客户 19	国内知名的食品原料分销企业	已形成合作，小批量合同签订
20	客户 20	全球知名的食品原料及配方公司	联合市场推广阶段
21	客户 21	国际营销与贸易公司	联合市场推广阶段
22	客户 22	全球知名的食品原料及配方公司	样品测试阶段
23	客户 23	全球知名的原材料及化学品分销公司	样品测试阶段
24	客户 24	国内知名的食品原料贸易企业	联合市场推广阶段
25	客户 25	全球知名的食品饮料企业	样品测试阶段
26	客户 26	全球知名的食品企业	样品测试阶段
27	客户 27	国内知名的食品原料分销企业	联合市场推广阶段
28	客户 28	全球知名的食品饮料公司	前期接洽中
29	客户 29	全球知名的食品公司	前期接洽中
30	客户 30	全球知名的食品糖果公司	前期接洽中
31	客户 31	国内知名的糖果公司	样品测试阶段
32	客户 32	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
33	客户 33	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
34	客户 34	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
35	客户 35	全球知名的农业加工商、食品原料及配方公司	前期接洽中
36	客户 36	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
37	客户 37	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
38	客户 38	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
39	客户 39	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
40	客户 40	国内知名的休闲食品企业	已形成合作，小批量合同签订
41	客户 41	国内知名的饮料企业	样品测试阶段

如上表所示，公司客户验证工作已取得较好进展，部分客户已完成样品测试工作，并积极推进审厂准备工作；同时公司和行业内知名食品饮料企业建立了业务联系，正积极推进样品寄样和测试工作。随着客户验证工作的陆续完成，公司客户结构将得到有效优化，新增产能将得到有效消化。

综上所述，公司本次募集资金投资项目围绕公司现有主营业务展开，在人员、技术、市场等方面均具有扎实的基础。随着募集资金投资项目的建设，公司将进一步完善人员、技术、市场等方面的储备，确保募集资金投资项目的顺利实施。”

二、请发行人说明新产品业务与发行人现有业务的相关性及协同性，发行人是否具备技术、市场、人员等储备基础，在此基础上说明募投项目是否符合投向主业要求。

#### （一）新产品业务与发行人现有业务的相关性和协同性

历经多年深耕生物基产品开发，公司建立了工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效分离提取和产品应用等全产业链的生物基产品开发平台，拥有先进的生物技术、丰富的生物制造经验、完备的商业推广体系和专业的核心团队，并逐步形成了明确的生物基产品选品逻辑。依托生物基产品开发平台，公司在国际上首次成功开发了厌氧发酵生产 L-丙氨酸产品并实现销售规模全球领先，亦成功实现前次募投项目“交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目”的投产，L-缬氨酸产品产能和市场占有率位居行业前列，显著拓展公司在动物营养领域的产品应用。

报告期内，公司主营业务收入分别为 84,186.32 万元、122,000.63 万元和 170,403.53 万元，主营业务收入持续增加，其中主营业务收入来源以 L-丙氨酸和 L-缬氨酸为主，2023 年二者收入占主营业务收入的比例达到 79.48%。为扩充生物基产品管线，持续推动更多生物基产品对石油基产品的替代，本次募投项目将开发新产品生物基丁二酸和生物基苹果酸，新产品业务与现有业务或现有主要产品相关性及协同性具体表现如下：

分析维度	苹果酸	丁二酸	L-丙氨酸	L-缬氨酸
技术路径	发酵法生产技术			
生产工艺	✓ 工业菌种及种子制备阶段：公司通过基因工程等技术对菌种进行选育以及优化获得高产菌种后，经过保藏、活化和逐级繁殖培养等工艺，形成具有一定			



	规模的微生物细胞 ✓ 发酵过程智能控制阶段：公司对发酵生产设备以及发酵液等进行灭菌处理后，通过对发酵生产过程中的营养要求、培养温度、PH、对氧的需求等参数进行持续优化，经过一段时间发酵后形成带有目标产物的发酵液 ✓ 高效分离提取阶段：公司通过对发酵液进行预处理及固液分离、发酵产物分离与纯化、产物结晶与干燥等环节，获得高纯度的目标产物 ✓ 以上生产工艺的产业化放大能力依托于公司常年从事生物发酵行业的经验优势			
生产设备	公司新产品发酵法生产与现有主要产品发酵法生产所需的灭菌设备、发酵系统、分离提取系统等核心设备在设备选型以及工艺结构设计方面相似度较高，发行人原有业务的主要核心技术人员即可承担发酵法生产苹果酸和丁二酸相关核心系统的调试、设计以及运维工作			
产品形态	产品形态均为结晶粉末状实物产品，均为有机酸，均属于《战略性新兴产业分类（2018）》重点产品和服务目录中规定的“生物产业”			
应用领域	作为酸味剂添加于食品饮料中	生产生物降解材料 PBS 以及生产食品添加剂干贝素	生产新型螯合剂 MGDA 以及作为食品添加剂	动物营养领域
供应商	✓ 项目建设环节：主要通过原有生物制造工程建设的供应商体系进行设备采购及系统建设 ✓ 生产环节：主要为玉米淀粉、葡萄糖等生产商			
客户	主要为食品饮料企业	主要为化工企业以及食品生产企业	主要为化工企业以及食品生产企业	主要为饲料生产商以及养殖企业

如上表所示，本次募投新产品业务与公司现有业务主要产品 L-丙氨酸和 L-缬氨酸均采用发酵法生产技术，主要生产工艺、生产设备和供应商相关，产品形态相同，新产品产业化放大依托于公司常年从事生物发酵行业的经验优势。苹果酸主要作为酸味剂添加于食品饮料中，丁二酸主要用于生产生物降解材料 PBS 以及生产食品添加剂干贝素，L-丙氨酸主要用于生产新型螯合剂 MGDA 和作为食品添加剂，L-缬氨酸主要作为饲料添加剂应用于动物营养领域，新产品业务和现有业务在产品应用及客户方面具有相关性和协同性。

### 1、新产品业务与发行人现有主要产品均采用发酵法生产技术，技术路径存在相关性和协同性

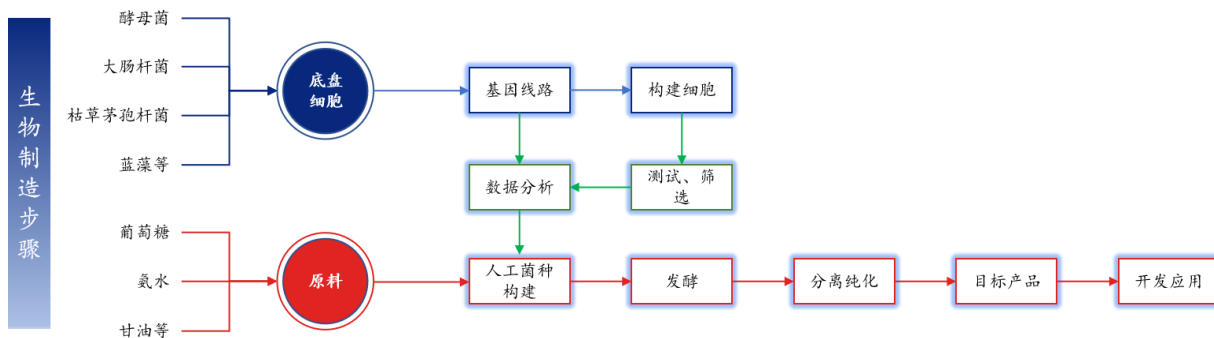
公司始终坚持创新驱动发展战略，优化迭代已有产品，并积极布局新产品、新领域，以满足市场和行业亟需为导向，坚持“以可再生生物资源替代不可再生石化资源，以绿色清洁的生物制造工艺替代高能耗高污染的传统工艺”的发展路

径，持续不断进行研发创新和成果产业化。公司在 2021 年 4 月 IPO 时披露的招股说明书中“第九节”之“三”之“（一）公司发展战略与目标”提到“公司计划在未来三至五年内，持续保持对研发的高投入，维持技术领先程度，巩固现有产品的市场地位，同时利用原有的生产技术和经验诀窍，积极开发新产品，进一步优化产品结构，推动实现经营规模的稳步提升”。

得益于在合成生物领域的长年深耕，公司现已搭建了成熟的合成生物技术研发平台、完善的生物制造核心技术体系并已具备国内先进的生物制造能力。公司已在工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取等生物发酵环节形成了完备的技术领先优势，并构建了以微生物细胞工厂为核心的发酵法生产技术。公司现有主要产品 L-丙氨酸以及 L-缬氨酸均采用发酵法生产技术，为充分发挥公司技术协同优势，公司此次募投项目产品苹果酸和丁二酸亦采用发酵法生产技术，比如工业菌种定向改造技术、高通量筛选技术、发酵基因组分析技术、智能发酵控制技术及产品分离纯化技术等新一代工业发酵技术，充分发挥了公司已掌握的发酵法生产技术、生产设备选型、生产工艺流程经验，进一步实现成为“以科技创新为驱动力，以先进的制造能力为根本”的现代生物制造企业的目标。

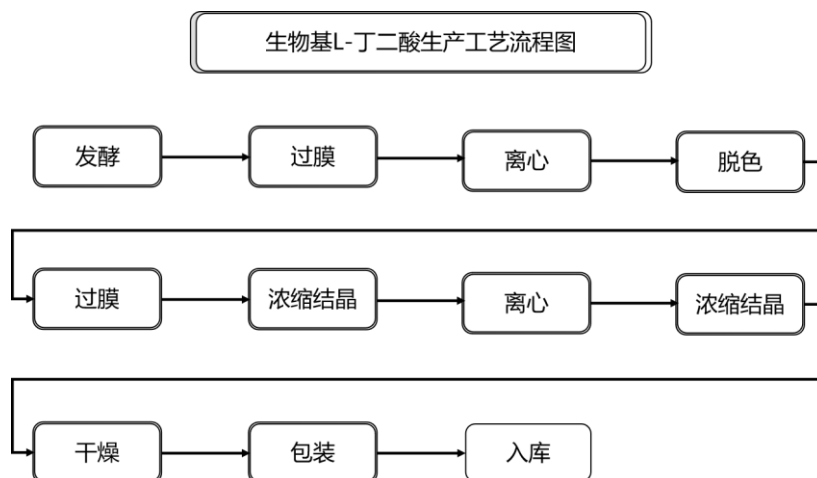
## 2、新产品业务与发行人现有主要产品在生产工艺方面具有相关性和协同性

生产工艺上，本次募投项目将开发的新产品生物基丁二酸和生物基苹果酸在工业菌种及种子制备、发酵过程智能控制以及高效分离提取等生物制造方面与公司主要产品 L-丙氨酸和 L-缬氨酸掌握的生物制造技术均是围绕葡萄糖的分解代谢通路进行，在生产工艺上具有相关性和协同性。

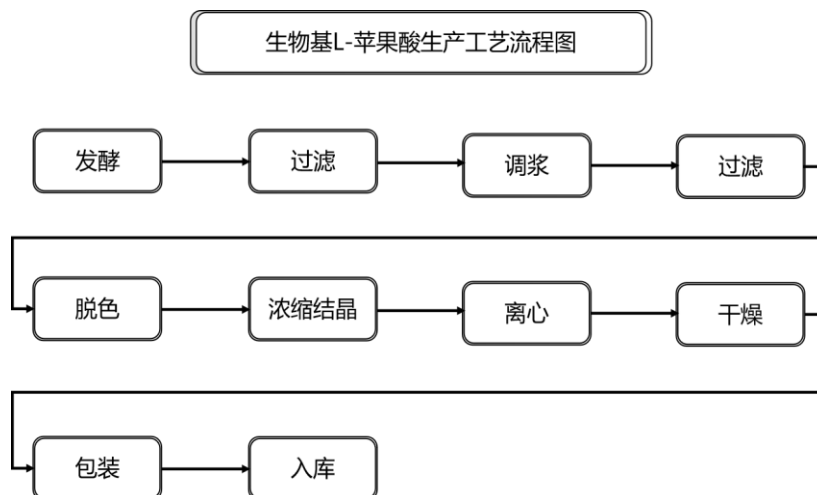


新产品和现有主要产品 L-丙氨酸和 L-缬氨酸发酵及分离提取环节具体工艺流程图如下：

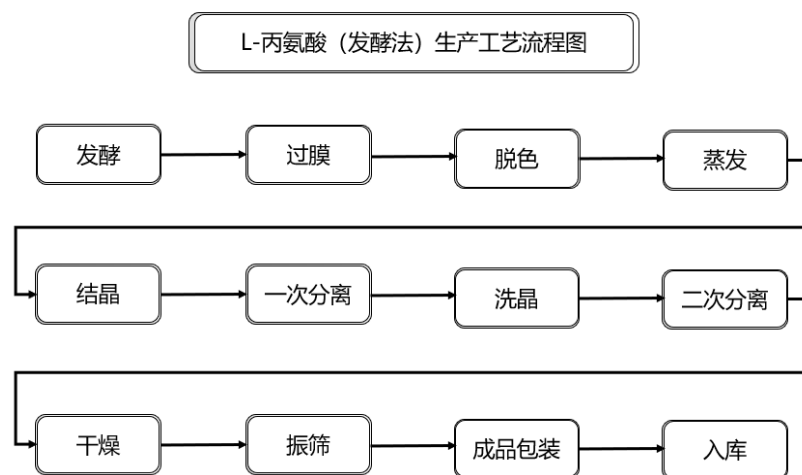
生物基丁二酸工艺流程图如下：



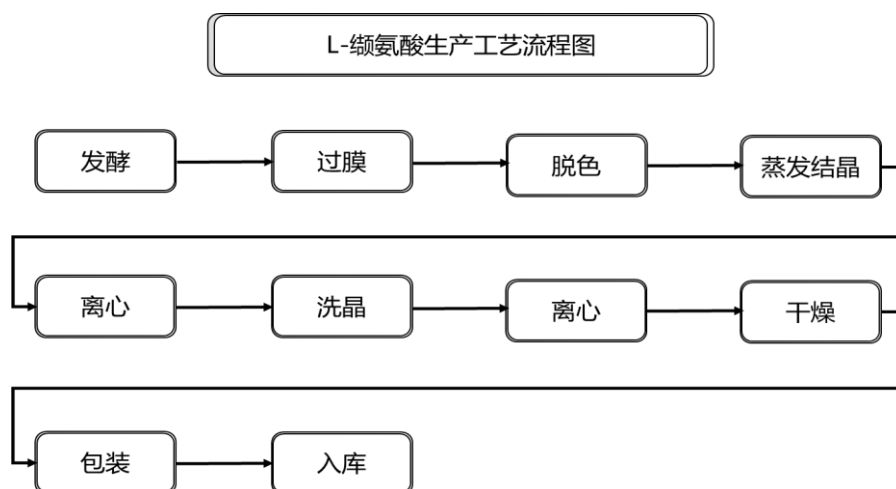
生物基 L-苹果酸工艺流程图如下：



生物基 L-丙氨酸工艺流程图如下：



生物基 L-缬氨酸工艺流程图如下：



### ①工业菌种及种子制备方面具有相关性及协同性

与现有主要产品 L-丙氨酸和 L-缬氨酸初代菌种来源相同，本次新产品生物基丁二酸、生物基苹果酸初代菌株亦来源于外部科研机构的实验室科研成果。在初代菌株基础上，公司运用现有业务的生物制造产业化经验，开展小试、中试及产业化放大的工艺设计及提升，完成对初代菌株进行优化迭代，将实验室环境下的初代菌株优化迭代为适应大容量复杂的发酵罐环境并能够连续规模化生产的优良工业菌种，形成与现有业务的工业菌种及种子制备方面的技术协同。

新产品与公司现有主要产品在工业菌种及种子制备方面，均主要包括发酵工业菌种选育和保藏、发酵工业用培养基制备、种子扩大培养及质量控制等环节。该步骤主要是生产高效的菌种，良好的菌种是发酵反应的基础，对菌种持续不断的改造可以不断开发微生物的发酵潜力。任何发酵过程的起始都是从菌种的获得与种子制备开始的，要进行大规模的生物反应，菌种首先要进行活化，再进行扩大培养获得足够多的细胞才能进入发酵罐发酵。具体情况如下：

主要环节	具体内容	苹果酸发酵技术	丁二酸发酵技术	L-丙氨酸发酵技术	L-缬氨酸发酵技术	对比分析
发酵工业菌种选育和保藏	菌种选育	基因工程	基因工程	基因工程	诱变育种和基因工程	该环节主要通过基因工程育种方式改变微生物代谢通路，从而实现特定目标产物的生产。该工艺环节采用的基因编辑工具和
	菌种保藏	冷冻保藏	冷冻和液氮保藏	冷冻保藏	冷冻保藏	

						保藏方法一致，在具体基因编辑片段上存在差异。
发酵工业用培养基制备	培养基的类型	液态合成培养基	液态合成培养基	液态合成培养基	液态合成培养基	该工艺环节在培养基的类型、成分以及设计优化上具有相通性，具体培养基成分占比以及 PH 酸碱值调节上略有差异。
	培养基的成分及来源	葡萄糖、液氮、无机盐等	葡萄糖、液氮、无机盐等	葡萄糖、液氮、无机盐等	葡萄糖、液氮、无机盐等	
	培养基的设计与优化	PH 调节、高温灭菌	PH 调节、高温灭菌	PH 调节、高温灭菌	PH 调节、高温灭菌	
种子扩大培养及质量控制	种子接种方法	火焰接种	火焰接种	火焰接种	火焰接种	该工艺环节种子接种方法、种子发酵级数、种龄以及接种量上面存在相通性，具体接种量会根据产品类型不同略有差异。
	种子罐级数	2 级种子	2 级种子	2 级种子	2 级种子	
	种龄	同一培养时间，>20h	同一培养时间，>20h	同一培养时间，>20h	同一培养时间，>20h	
	接种量	5%-10%	5%-10%	5%-10%	5%-10%	

目前，生物基丁二酸和生物基苹果酸发酵法生产技术已完成中试，打通了发酵法生产丁二酸和苹果酸的完整工艺流程，成功创制发酵法生产生物基丁二酸和生物基苹果酸的工业菌种及种子制备。

## ②发酵过程智能控制方面具有相关性及协同性

发酵工业生产是大规模利用微生物制造或生产某些产品的过程。生产菌种的性能虽然对发酵生产起决定性作用，但是优良菌株良好生产性能的发挥还需要有最佳的环境条件即发酵工艺相配合才能实现。因此，研究生产菌种的最佳发酵工艺条件（如营养要求、培养温度、PH、对氧的需求等），以及发酵过程中最适菌体浓度水平的控制，在发酵生产中十分重要。

本次募投项目产品生物基丁二酸和生物基苹果酸均采用发酵法生产工艺，与发行人现有业务发酵法生产工艺相同，在灭菌处理、发酵过程智能控制等方面与现有业务有着诸多共通之处，可充分借鉴现有业务积淀的技术工艺和生产经验，复制于生物基丁二酸和生物基苹果酸的发酵法生产过程中，以实现发酵过程的智能调控，提升产品产量，减少杂质产生，形成与现有业务的发酵技术协同。

具体情况如下：

主要环节	具体内容	苹果酸发	丁二酸发	L-丙氨酸	L-缬氨酸	对比分析
------	------	------	------	-------	-------	------

		酵技术	酵技术	发酵技术	发酵技术	
发酵灭菌处理	发酵设备管道灭菌	蒸汽灭菌	蒸汽灭菌	蒸汽灭菌	蒸汽灭菌	发酵前对设备管道以及发酵过程中对发酵液需要进行灭菌处理，均在同一温度下采用蒸汽灭菌的方法，该工艺环节具有一定的相通性。
	发酵过程的连续灭菌	蒸汽连续灭菌	蒸汽连续灭菌	蒸汽连续灭菌	蒸汽连续灭菌	
	灭菌过程的温度控制	同一温度，>100℃	同一温度，>100℃	同一温度，>100℃	同一温度，>100℃	
发酵过程智能控制	温度控制	30℃-40℃	30℃-40℃	30℃-40℃	30℃-40℃	该工艺环节在温度控制、PH调节以及泡沫控制等方面存在相通性，具体温度、PH等会根据产品类型不同略有差异。
	PH控制	添加同类PH材料	添加同类PH材料	添加同类PH材料	添加同类PH材料	
	泡沫控制	消泡剂	消泡剂	消泡剂	消泡剂	

### ③高效分离提取方面具有相关性及协同性

在发酵过程中，微生物或动植物细胞在合适的培养基、PH值、温度和通气搅拌（或厌氧）等发酵条件下进行生长和合成生物活性物质——目标产品。由于发酵液中包含了菌（细胞）体，胞内外代谢产物、胞内的细胞物质及剩余的培养基残分等，因此要获取目标产物，首先要进行培养液的预处理和菌体回收，只有将固、液分离开，才能从澄清的滤液中采用物理、化学的方法提取代谢产物。

新产品与公司现有主要产品在高效分离提取方面，均主要包括发酵液预处理及固液分离、发酵产物分离与纯化、产物结晶与干燥等环节。公司不断优化分离提取工艺流程，选用超滤膜和纳滤膜去除色素、蛋白等杂质，通过吸附、浓缩、分离、洗晶、离心、干燥等工序，最终得到高纯度生物基产品，分离提取技术的创新能带来更高的产品收率、更低的成本。公司可利用现有业务积累的高效分离提取技术，强化降本增效优势，更快实现新产品的生产及销售推广，形成与现有业务的分离提取技术协同。

具体情况如下：

主要环节	具体内容	苹果酸发酵技术	丁二酸发酵技术	L-丙氨酸发酵技术	L-缬氨酸发酵技术	对比分析
发酵液预处理及固液分离	预处理方法	加热	加热	加热	加热以及调节PH	主要通过加热的方式，降低液体黏度，提高膜过滤速率，实现固液分离，该环节工艺基本一致，具有一定的相通性。
	固液分离方法	膜过滤	膜过滤	膜过滤	膜过滤	

发酵产物分离与纯化	初步纯化	膜分离+浓缩离心+树脂除盐	膜分离+浓缩离心+树脂除盐	膜分离+脱色	膜分离+脱色	该环节主要均主要由膜分离、脱色以及树脂等工艺构成,该环节工艺基本一致,具有一定的相通性。
	高度纯化	离子交换树脂+连续脱色	树脂+重结晶+离子交换法	树脂+蒸发结晶+浆洗	树脂+蒸发结晶+浆洗	
产物结晶与干燥	浓缩方法	MVR 蒸发	MVR 蒸发	MVR 蒸发	MVR 蒸发	该环节主要通过 MVR 蒸发、蒸发结晶以及流化床干燥进行产物结晶与干燥,该环节工艺基本一致,具有一定的相通性。
	结晶方法	连续动态结晶	蒸发结晶+降温结晶	蒸发结晶	蒸发结晶	
	干燥方法	气流干燥	流化床干燥	流化床干燥	流化床干燥	

### 3、新产品业务与发行人现有主要产品在生产设备方面具有相关性和协同性

生产设备上,公司新产品发酵法生产与现有主要产品发酵法生产所需的灭菌设备、发酵系统、分离提取系统等核心设备系统在设备选型以及工艺结构设计方面相似度较高,发行人原有业务的主要核心技术人员即可承担发酵法生产苹果酸和丁二酸相关核心系统的调试、设计以及运维工作。公司在生产设备方面具有相关性和协同性如下:

#### ①灭菌环节核心设备

发酵过程中除大量扩增的菌种之外,不应有其他杂菌生长,这就要求使用的培养基、发酵设备和管路等附件以及通入发酵罐内的空气必须经过彻底灭菌。杂菌的污染不仅消耗了培养基中的营养成分,而且代谢废物影响生产菌株的正常生长,改变了发酵液的性质。对下游的过滤、提取等后续操作,污染的杂菌影响产品的质量及收率。因此,无菌操作是生物发酵中非常重要的一环。新产品与现有主要产品在灭菌环节核心设备基本一致,主要包括蒸汽制备系统、连消系统,具体情况如下:

灭菌主要设备	苹果酸发酵技术	丁二酸发酵技术	L-丙氨酸发酵技术	L-缬氨酸发酵技术	对比分析
灭菌方法	蒸汽灭菌	蒸汽灭菌	蒸汽灭菌	蒸汽灭菌	灭菌方法一致
蒸汽制备系统	生物质锅炉	燃煤锅炉	生物质锅炉	燃煤锅炉	苹果酸项目和 L-丙氨酸蒸汽制备系统一致;丁二酸项目和 L-缬氨酸蒸汽制备系统一致。

连消系统	主要由喷射器、维持罐和换热器构成	主要由喷射器、维持罐和换热器构成	主要由喷射器、维持罐和换热器构成	主要由喷射器、维持罐和换热器构成	主要由喷射器、维持罐和换热器构成	主要设备种类基本一致，设备规格和数量存在差异，根据产能进行选择。
------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	----------------------------------

### ②发酵环节核心设备

在发酵环节，新产品和公司现有主要产品发酵法生产所采用的设备基本一致，主要包括种子罐、发酵罐等构成，具体情况如下：

发酵主要设备	苹果酸发酵技术	丁二酸发酵技术	L-丙氨酸发酵技术	L-缬氨酸发酵技术	对比分析
种子罐	主要由一级、二级种子罐构成	主要由一级、二级种子罐构成	主要由一级、二级种子罐构成	主要由一级、二级种子罐构成	均由两级种子罐构成，设备规格和数量存在差异，根据产能进行选择。
发酵罐	主要由发酵罐、配料罐构成	主要由发酵罐、糖流加罐、配料罐构成	主要由发酵罐、配料罐构成	主要由发酵罐、配料罐构成	均主要包括发酵罐和配料罐，丁二酸发酵新增糖流加罐，设备规格和数量存在差异，根据产能进行选择

### ③分离提取环节核心设备

在分离提取环节，新产品和公司现有主要产品发酵法生产所采用的设备基本一致，主要包括膜设备、脱色设备、蒸发设备、母液处理设备以及干燥机，具体情况如下：

分离提取主要设备	苹果酸发酵技术	丁二酸发酵技术	L-丙氨酸发酵技术	L-缬氨酸发酵技术	对比分析
膜设备	主要由纳滤膜构成	主要由陶瓷膜和纳滤膜构成	主要由陶瓷膜和纳滤膜构成	主要由陶瓷膜和纳滤膜构成	主要设备种类基本一致，设备规格和数量存在差异，根据产品特性进行选择。
脱色设备	模拟移动床脱色	模拟移动床脱色	粉炭脱色板框压滤	模拟移动床脱色	L-丙氨酸采用粉炭脱色板框压滤进行脱色，模拟移动床脱色设备更加先进。
蒸发设备	MVR 蒸发器	MVR 蒸发器、重结晶蒸发器、降温结晶罐	MVR 蒸发器	MVR 蒸发器	设备种类基本一致，设备规格和数量存在差异，根据产量和物料性质设计制作。



母液处理设备	连续树脂设备	母液树脂系统	母液树脂系统	母液树脂系统	设备种类一致，设备规格和数量存在差异，根据产量和物料性质设计制作。
干燥设备	干燥机	干燥机	干燥机	干燥机	设备种类一致，设备规格和数量存在差异，根据产量和物料性质设计制作。

#### 4、新产品业务与现有业务在产品形态以及产品应用方面具有相关性及协同性

报告期内公司主要产品包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、β-丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和其他产品等，可广泛应用于中间体、动物营养、日化护理、功能食品与营养、植物营养等领域。新产品生物基苹果酸和生物基丁二酸与公司现有业务在产品形态以及产品应用方面对比情况如下：

产品维度	苹果酸	丁二酸	现有业务对比分析	
产品形态	结晶粉末状实物产品	结晶粉末状实物产品	公司现有主要产品均为结晶粉末状实物形态产品，具有相关性	
产品归类	属于有机酸，苹果酸的酸性源于羧基。	属于有机酸，丁二酸的酸性源于羧基。	公司现有主要产品 L-丙氨酸和 L-缬氨酸属于有机酸，其酸性源于羧基，因其带有氨基，亦称为氨基酸，因此产品归类上属于同一类别	
应用领域	中间体/日化	生产生物基 PBS、BDO、丁二酸酐、丁二酰亚胺及其衍生物等产品	L-丙氨酸主要用于生产新型螯合剂 MGDA，在中间体/日化领域具有协同性	
	功能食品与营养	在食品、饮料中充当酸度调节剂	丙氨酸是绿色的食品添加剂，在功能食品与营养领域具有协同性	
	动植物营养	促进蛋白质消化吸收；改善胃肠道微生物区系	植物生长激素	L-缬氨酸、D-泛酸钙以及肌醇是重要的饲料添加剂，在动植物营养领域具有协同性
	医药	具有抗病毒、缓释的作用；用于肝病、贫血、高血压等多种疾病的治疗	调节免疫力、抗氧化、抗炎等作用	L-丙氨酸、β-丙氨酸、D-泛酸钙以及 D-泛醇在医药领域均具有一定的应用，在医药领域具有协同性

如上表所示，苹果酸和丁二酸均属于有机酸，公司现有主要产品 L-丙氨酸和 L-缬氨酸亦属于有机酸，新产品与公司现有主要产品在产品归类上具有相关性。丁二酸是重要的有机合成原料与有机合成中间体，主要用于生产生物基 PBS、BDO、丁二酸酐、丁二酰亚胺及其衍生物等产品，同时也可广泛应用于食品、医药、农业等领域；苹果酸作为有机酸之一，主要作为酸味剂添加在食品饮料中，同时在化工、医药以及动植物营养等领域亦有应用。公司现有业务产品可广泛应用于中间体、动物营养、日化护理、功能食品与营养、植物营养等领域，本次募投项目产品生物基丁二酸和生物基苹果酸与现有业务应用领域具有一定的重叠和协同性。

## 5、新产品业务与现有业务在供应商方面具有相关性和协同性

### (1) 项目开发建设的供应商具有相关性和协同性

公司在新产品开发建设过程中，可充分利用公司原有生物制造工程建设的供应商体系进行设备采购及系统建设，具体情况如下：

生产环节	主要设备	苹果酸发酵技术	丁二酸发酵技术
灭菌环节	蒸汽制备系统	设备供应商均选自公司原有业务项目开发建设的供应商体系	利用厂区原有 4 台锅炉进行技改后恢复使用
	连消环节	设备供应商均选自公司原有业务项目开发建设的供应商体系	设备供应商均选自公司原有业务项目开发建设的供应商体系
发酵环节	种子罐	设备供应商均选自公司原有业务项目开发建设的供应商体系	设备供应商均选自公司原有业务项目开发建设的供应商体系
	发酵罐	设备供应商均选自公司原有业务项目开发建设的供应商体系	设备供应商均选自公司原有业务项目开发建设的供应商体系
分离提取环节	膜设备	设备供应商均选自公司原有业务项目开发建设的供应商体系	设备供应商均选自公司原有业务项目开发建设的供应商体系
	脱色设备		
	蒸发装置		
	母液提取装置		
	干燥设备		

### (2) 发酵生产原材料的供应商具有相关性和协同性

在原材料采购方面，公司生物基产品的生产主要以玉米淀粉、葡萄糖等可再生生物质作为原材料，本次募投项目产品生物基丁二酸和生物基苹果酸主要原材料亦为玉米淀粉、葡萄糖等。由于公司拥有丰富的生物制造产业经验，在物资调配、原材料统筹采购等方面与供应商已经建立了稳定的合作关系，公司可充分利用现有的供应商体系为本次募投项目产品生物基丁二酸和生物基苹果酸提供充足的原材料以及辅料。

## 6、新产品业务与现有业务在客户方面具有相关性及协同性

在客户方面，公司凭借行业领先的生物技术和过硬的产品质量，树立了良好的企业形象，产品远销海外多个国家和地区。在境外市场，公司与世界 500 强企业巴斯夫、味之素、伊藤忠、德之馨等公司建立了合作伙伴关系；在境内市场，公司与多家优质化工、制药、**功能食品**、饲料和养殖企业保持着良好的合作关系，如诺力昂、华海药业、牧原股份、双胞胎集团、新希望、**娃哈哈**、**东鹏饮料**等均与公司建立了长期业务往来。公司依靠在行业内的标杆效应，目前已在化工、医药及保健品、食品添加剂、动物营养等众多下游市场积累了一批优质客户资源。

在苹果酸客户方面，苹果酸主要应用于食品饮料、医药等领域，公司已和众多食品饮料、医药领域客户建立了良好的合作关系，其中如业务涵盖食品、医药的 Prinova Group LLC、**娃哈哈**、**东鹏饮料**、**华海药业**等企业；在丁二酸客户方面，丁二酸主要用于生物降解材料、食品添加剂等，公司已与众多化工、食品领域客户建立了良好的合作关系，如业务范围涵盖化工领域的巴斯夫、鑫富化工等企业，业务范围涵盖食品领域的 Prinova Group LLC、味之素等。综上，苹果酸和丁二酸在客户方面与公司现有业务积累的客户资源具有一定重叠，公司在未来客户开拓方面，将充分发挥现有客户资源优势，充分开发客户多元化业务需求，增强公司客户黏性。

综上，本次募投项目新产品生物基丁二酸和生物基苹果酸与现有业务所属行业相同，公司已积累了成功的生物基产品产业化经验，具有生物基产品产业化的能力，公司专注于合成生物学领域，不断开发新的生物基产品。新产品业务与公司现有业务在技术路径、生产工艺、生产设备、产品形态及产品应用、供应商、客户等方面具有相关性及协同性。

## （二）发行人是否具备技术、市场、人员等储备基础，在此基础上说明募投项目是否符合投向主业要求

发行人就本次募投项目已具备技术、市场、人员的储备基础，本次募投项目符合投向主业的要求，具体如下：

### 1、技术储备

技术储备方面，得益于公司在合成生物领域的长年深耕，公司现已搭建了成熟的合成生物技术研发平台、完善的生物制造核心技术体系并已具备国内先进的生物制造能力。一方面，公司已实现了包括丙氨酸系列产品、L-缬氨酸、D-泛酸钙和熊果苷等多种产品的产业化应用，打造出了丰富多样的产品矩阵；另一方面，公司已在工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取、产品应用开发环节形成了完备的技术领先优势，并构建了以微生物细胞工厂为核心的发酵法生产工艺。公司先后成功承担了科技部“863”计划、国家发改委微生物制造高技术产业化专项、科技部国家重点研发计划等科技攻关项目。公司的核心技术和产品还获得了多项国家及省部级奖项，例如“中国轻工业联合会技术发明一等奖”、“工信部制造业单项冠军产品”、“中国专利优秀奖”、“安徽省高新技术产品”、“安徽省重点新产品”、“安徽省专利金奖”、“国家重点新产品”等发酵法技术或产品荣誉，“上海市科技进步一等奖”、“安徽省高新技术产品”等酶法技术或产品荣誉以及“国家绿色工厂”、“国家级专精特新小巨人企业”等企业荣誉。截至本回复出具日，公司拥有专利 141 项，其中发明专利 72 项，实用新型专利 69 项，为本次募投项目产业化奠定了技术基础。

目前，公司丁二酸和苹果酸发酵法生产技术已完成中试，打通了发酵法生产丁二酸和苹果酸的完整工艺流程，公司已在工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取等生产环节均已进行了相关技术储备，并已经完成相关的设备选型，具有了生物基丁二酸和苹果酸产业化实施的基础。

技术名称	生物基丁二酸技术储备		生物基苹果酸技术储备	
	专利名称	申请号或专利号	专利名称	申请号或专利号
工业菌种创制	一种产琥珀酸的大肠杆菌及其构建方法和应用	ZL202211268844.5	一种高产 L-苹果酸的耐酸酵母菌株及其构建方	ZL202210910456.6

			法和应用	
发酵及分离提取技术	一种丁二酸发酵液中碳酸的去除方法、丁二酸的分离提取方法及装置	ZL202211419554.6	一种生产 DL-苹果酸联产富马酸的方法	ZL202211579563.1
	一种从发酵液中提取丁二酸的方法	ZL202211429775.1	一种利用 L-苹果酸发酵母液制备 DL-苹果酸的方法	ZL202211579573.5
	一种微生物发酵液的处理方法	ZL202211430057.6	一种微生物发酵液的处理方法	ZL202211430057.6
	一种酸性料液回调装置	ZL202223019158.2	一种酸性料液回调装置	ZL202223019158.2
生产工艺技术	菌体细胞的破碎方法	ZL201410766776.4	菌体细胞的破碎方法	ZL201410766776.4
	助滤剂及其制备方法	ZL201310723113.X	助滤剂及其制备方法	ZL201310723113.X
生产装置工艺技术	一种新型节能降温干燥器系统	ZL201621398633.3	一种新型节能降温干燥器系统	ZL201621398633.3
	一种微生物带压接种装置	ZL201621407077.1	一种微生物带压接种装置	ZL201621407077.1
	一种多功能外循环釜系统	ZL201621407078.6	一种多功能外循环釜系统	ZL201621407078.6
	一种细菌发酵液连续灭菌装置清洗系统	ZL201621407092.6	一种细菌发酵液连续灭菌装置清洗系统	ZL201621407092.6
	酶反应系统	ZL202021787026.2	酶反应系统	ZL202021787026.2
	投料装置	ZL202021787000.8	投料装置	ZL202021787000.8
	膨胀圈及其离心机	ZL202021924859.9	膨胀圈及其离心机	ZL202021924859.9
	脱色罐与连续脱色系统	ZL202022525793.2	脱色罐与连续脱色系统	ZL202022525793.2
	一种流化床监控装置	ZL201621398620.6	一种流化床监控装置	ZL201621398620.6
	一种单效结晶实验装置	ZL202121034939.1	一种单效结晶实验装置	ZL202121034939.1
	一种投炭罐及活性炭粉尘回收循环利用装置	ZL202121392547.2	一种投炭罐及活性炭粉尘回收循环利用装置	ZL202121392547.2
一种干燥机气体置换装置	ZL202122232333.5	一种干燥机气体置换装置	ZL202122232333.5	

一种增加物料筛分比的筛分结构	ZL202122232347.7	一种增加物料筛分比的筛分结构	ZL202122232347.7
一套组合式陶瓷膜除菌装置	ZL202122270593.1	一套组合式陶瓷膜除菌装置	ZL202122270593.1
一种上悬离心机的母液排出装置	ZL202123165515.1	一种上悬离心机的母液排出装置	ZL202123165515.1
淋料装置	ZL202123173707.7	淋料装置	ZL202123173707.7
杀菌设备及带式真空过滤系统	ZL202123275097.1	杀菌设备及带式真空过滤系统	ZL202123275097.1
一种固定化酶连续转化合成装置	ZL202123328802.X	一种固定化酶连续转化合成装置	ZL202123328802.X
一种可切换式膜过滤系统	ZL202123329370.4	一种可切换式膜过滤系统	ZL202123329370.4
便捷式防尘吨袋投料装置	ZL202220766334.X	便捷式防尘吨袋投料装置	ZL202220766334.X
储罐灭菌清洗装置	ZL202220775236.2	储罐灭菌清洗装置	ZL202220775236.2
一种均匀混料的搅拌装置及结晶罐	ZL202221842907.9	一种均匀混料的搅拌装置及结晶罐	ZL202221842907.9
一种输料装置及自混料式浓缩结晶罐	ZL202221857237.8	一种输料装置及自混料式浓缩结晶罐	ZL202221857237.8
一种油气分离回收装置及鼓风机	ZL202221857232.5	一种油气分离回收装置及鼓风机	ZL202221857232.5
一种连续转化系统	ZL202222013015.4	一种连续转化系统	ZL202222013015.4
一种双锥干燥器	ZL202222056194.X	一种双锥干燥器	ZL202222056194.X
一种料液脱气装置	ZL202222164070.3	一种料液脱气装置	ZL202222164070.3

## 2、市场储备

市场储备方面，公司通过客户拜访、技术交流、参加行业展会等多种形式，已与目标市场的部分龙头企业进行了需求调研、交流和沟通，并与部分企业达成合作意向。公司凭借行业领先的生物技术和过硬的产品质量，树立了良好的企业形象，产品远销海外多个国家和地区。在境外市场，公司与世界 500 强企业巴斯夫、味之素、伊藤忠、德之馨等公司建立了合作伙伴关系；在境内市场，公司与多家优质化工、制药、**功能食品**、饲料和养殖企业保持着良好的合作关系，如诺力昂、华海药业、牧原股份、双胞胎集团、新希望、**娃哈哈**、**东鹏饮料**等均与公

司建立了长期业务往来。公司依靠在行业内的标杆效应，目前已在化工、医药及保健品、食品添加剂、动物营养等众多下游市场积累了一批优质客户资源。目前，公司已与部分客户形成合作，签订了销售协议并陆续供货。未来，公司将积极利用客户优势和品牌优势，大力拓展本次募投项目产品的客户群，实现产能的充分消化。

### (1) 年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目

公司开拓新客户一般会经过“寄样、样品测试—商务谈判—小批量供货-批量供货”的验证流程，公司正在与主要厂商积极开展产品送样、样品测试、小批量供货等客户验证工作，主要客户拓展情况如下：

序号	客户名称	客户简介	合作情况
1	客户 1	全球化工巨头	性能评测通过
2	客户 2	全球知名的可降解塑料 PBS 生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
3	客户 3	国内知名的可降解塑料 PBS 生产企业	已形成合作，小批量合同签订
4	客户 4	国内知名的可降解塑料 PBS 生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
5	客户 5	国内专业从事精细化学品研发、生产和销售的高新技术企业，国内生物基 BDO 生产领先企业	已通过样品测试工作，正在推进建立大批量采购意向
6	客户 6	国内知名的聚氨酯生产企业	已形成合作，小批量合同签订
7	客户 7	国内专业从事精细化学品研发、生产和销售的高新技术企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
8	客户 8	国内知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已形成合作，小批量合同签订，即将整车供应
9	客户 9	国内知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
10	客户 10	国内知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
11	客户 11	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）和谷氨酸钠生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货

			意向
12	客户 12	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）和谷氨酸钠生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
13	客户 13	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
14	客户 14	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）生产企业	已形成合作，大批量合同签订待交付
15	客户 15	全球知名的食品生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
16	客户 16	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
17	客户 17	国内知名的丁二酸出口贸易公司	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
18	客户 18	国际知名的功能食品行业企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
19	客户 19	国际知名的功能食品行业企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
20	客户 20	印度知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
21	客户 21	国内知名的聚酯多元醇生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
22	客户 22	国内知名的食品贸易公司	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
23	客户 23	韩国知名的丁二酸二钠（干贝素）生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
24	客户 24	国际顶尖的聚氨酯生产商	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
25	客户 25	国际顶尖的聚氨酯生产商	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
26	客户 26	国内知名的聚氨酯原料贸易公	已形成合作，小批量合同



		司，深耕行业 20 余年	签订
27	客户 27	国内知名的丁二酸贸易公司，深耕行业 10 年	已形成合作，小批量合同签订

如上表所示，公司客户验证工作已取得较好进展，部分客户已完成样品测试工作，并积极推进建立小批量供货意向；同时公司亦积极推进和行业内知名企业建立业务联系，推进样品寄样和测试工作。随着客户验证工作的陆续完成，公司客户结构将得到有效优化，新增产能将得到有效消化。

## (2) 年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目

公司开拓食品新客户一般会经过“寄样、样品测试-资质审核-审厂-商务谈判-小批量供货-批量供货”的验证流程，公司正在与食品下游客户积极开展产品送样、审厂等客户验证工作，主要客户拓展情况如下：

序号	客户名称	客户简介	合作情况
1	客户 1	国内知名的食品饮料企业	已形成合作，小批量合同签订
2	客户 2	国内知名的糖果供应商	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
3	客户 3	国内知名的能量饮料企业	已形成合作，小批量合同签订
4	客户 4	全球知名的日用及食用香精企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
5	客户 5	国内知名的食品饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
6	客户 6	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
7	客户 7	国内知名的膳食营养补充剂企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
8	客户 8	全球知名的食品制造企业	样品测试阶段
9	客户 9	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
10	客户 10	全球知名的食品饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
11	客户 11	国内知名的梅全产业链企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
12	客户 12	国内知名的食品制造企业	样品测试阶段
13	客户 13	中国知名的食品制造企业	样品测试阶段

14	客户 14	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
15	客户 15	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
16	客户 16	国内知名的糕点食品企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
17	客户 17	国内知名的零食饮料企业	样品测试阶段
18	客户 18	国内知名的食品原料分销企业	已形成合作，小批量合同签订
19	客户 19	国内知名的食品原料分销企业	已形成合作，小批量合同签订
20	客户 20	全球知名的食品原料及配方公司	联合市场推广阶段
21	客户 21	国际营销与贸易公司	联合市场推广阶段
22	客户 22	全球知名的食品原料及配方公司	样品测试阶段
23	客户 23	全球知名的原材料及化学品分销公司	样品测试阶段
24	客户 24	国内知名的食品原料贸易企业	联合市场推广阶段
25	客户 25	全球知名的食品饮料企业	样品测试阶段
26	客户 26	全球知名的食品企业	样品测试阶段
27	客户 27	国内知名的食品原料分销企业	联合市场推广阶段
28	客户 28	全球知名的食品饮料公司	前期接洽中
29	客户 29	全球知名的食品公司	前期接洽中
30	客户 30	全球知名的食品糖果公司	前期接洽中
31	客户 31	国内知名的糖果公司	样品测试阶段
32	客户 32	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
33	客户 33	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
34	客户 34	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
35	客户 35	全球知名的农业加工商、食品原料及配方公司	前期接洽中
36	客户 36	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
37	客户 37	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中

38	客户 38	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
39	客户 39	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
40	客户 40	国内知名的休闲食品企业	已形成合作，小批量合同签订
41	客户 41	国内知名的饮料企业	样品测试阶段

如上表所示，公司客户验证工作已取得较好进展，部分客户已完成样品测试工作，并积极推进审厂准备工作；同时公司和行业内知名食品饮料企业建立了业务联系，正积极推进样品寄样和测试工作。随着客户验证工作的陆续完成，公司客户结构将得到有效优化，新增产能将得到有效消化。

### 3、人员储备

人员储备方面，公司作为一家生物制造行业的高新技术企业，尤其注重技术研发团队的梯队建设，目前拥有多学科专业背景、新老结合、分工明确、优势互补的技术创新人才梯队。公司既有的专业人才储备和科学的管理机制为募投项目的实施提供了良好的人力资源保障。公司通过提供优良的研发条件、体系化的研发项目和课题，搭建员工持股平台、实施股权激励计划等措施，对核心技术人员及研发人员进行激励，建立、健全公司长效激励机制，吸引和留住优秀人才，充分调动公司核心研发团队的积极性。未来，公司将继续引进高端技术人员，研发队伍的规模将不断扩大，为本次募投项目的建设提供了高素质人才储备。

截至 2023 年 12 月 31 日，公司员工人数共计 1691 人，其中约 32.64% 的员工拥有本科或研究生学历。在专业构成方面，公司拥有生产人员 1131 人、销售人员 91 人、技术人员 228 人，其中技术人员按学历结构划分，拥有本科或研究生学历的员工比例占 71.93%，包括博士研究生 7 人、硕士研究生 100 人以及本科生 57 人，公司已经为实施本次募投项目所需的各类生产、销售、研发人才进行了充分的储备。

发行人就本次募投项目管理方式为：由公司总部做出决策，项目公司执行。总部决策委员会以郭恒华董事长为核心，在技术人员和第三方合作单位充分论证的方案提交后，核心管理团队认可批准后，项目公司执行。针对本次募投项目公司组织协调了在工程建设、研发、生产和销售等方面具备丰富经验的人员，具体

如下：

项目	年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目	年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目
核心人员	郭恒华（董事长兼总经理） 张学礼（董事、首席科学家、核心技术人员） 张冬竹（董事、副总经理） 樊义（董事、副总经理、财务负责人、董事会秘书） MAO JIANWEN 毛建文(董事、副总经理)	
主要项目人员	张明明（丁二酸项目总负责人）、刘洋（核心技术人员）、唐思青（公司副总经理）、唐金磊（研究院副院长）、章晖（赤峰华恒副总经理）、韩成秀（巴彦淖尔华恒总经办高级经理、核心技术人员）、马祥亮（技术经理）、吴强（赤峰华恒淀粉产线经理）、杨亚江（巴彦淖尔华恒工程经理）、张泽伟（巴彦淖尔华恒安全环保经理）等	邢庆（苹果酸项目总负责人）、刘洋（核心技术人员）、刘树蓬（研究院副院长、核心技术人员）、邓杰勇（秦皇岛华恒高级经理、核心技术人员）、刘志成（秦皇岛华恒生产二部副经理、核心技术人员）等

综上所述，本次募投项目开发的新产品业务与公司现有业务密切相关，新产品业务与发行人现有业务存在相关性和协同性，公司就本次募投项目已具备相关的技术、市场、人员的储备基础。因此，本次募投项目符合投向主业的要求。

### 【保荐机构核查程序及核查意见】

#### 一、保荐机构执行的核查程序

1、查阅了本次募投项目可行性研究报告，了解本次募投项目建设内容、投资金额、实施方式及实施前景等方面；

2、访谈了公司高级管理人员，了解公司发展战略以及本次募投项目基本情况、下游市场情况、新产品业务与发行人现有业务的相关性及协同性以及未来新业务与既有业务的发展安排；

3、查阅了发行人主营业务和本次募集资金投资项目相关的产业政策、研究报告；

4、访谈了公司高级管理人员，了解公司目前就募投项目在人员、技术、市场等方面的储备情况。

## 二、保荐机构的核查意见

1、公司结合发展战略及项目实施前景，开发新产品生物基丁二酸和生物基苹果酸，拓展新业务的考虑真实、合理，对未来新业务与既有业务已作出合理的发展安排，新业务已在人员、技术以及市场等方面进行了较为充分的储备，项目实施具有可行性。

公司已按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 61 号——上市公司向特定对象发行证券募集说明书和发行情况报告书》第 12 条的规定补充披露前述内容。

2、新产品业务与发行人现有业务在技术路径、生产工艺、生产设备、产品形态及产品应用、供应商、客户等方面均具有相关性和协同性，公司就本次募投项目已具备相关的技术、市场、人员的储备基础，本次募投项目符合投向主业的要求。

## 2.保荐机构总体意见

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

（本页无正文，为安徽华恒生物科技股份有限公司《关于安徽华恒生物科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的第二轮审核问询函的回复》之盖章页）



2024 年 5 月 8 日

## 发行人董事长声明

本人已认真阅读安徽华恒生物科技股份有限公司向特定对象发行股票申请本次审核问询函回复的全部内容，本人承诺本回复内容不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性和及时性承担相应法律责任。

董事长：



郭恒华



安徽华恒生物科技股份有限公司

2024 年 5 月 8 日



（本页无正文，为兴业证券股份有限公司《关于安徽华恒生物科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人签字：

  
郭飞腾

  
饶毅杰



2024 年 5 月 8 日

## 保荐机构董事长声明

本人已认真阅读安徽华恒生物科技股份有限公司向特定对象发行股票申请本次审核问询函回复的全部内容，了解本回复涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本回复内容不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，本人对上述文件的真实性、准确性、完整性和及时性承担相应法律责任。

董事长：



杨华辉



2024 年 5 月 8 日